

# 人工膝关节围假体置换期的临床内容：应用与问题

张文庆, 万春英, 余屯德

## Clinical contents of artificial knee prosthetic replacement: Application and problems

Zhang Wen-qing, Wan Chun-ying, Yu Tun-de

### Abstract

**BACKGROUND:** Knee osteoarthritis and rheumatoid arthritis are common arthritis in the knee. In late stage of arthritis, severe deformation and activity obstacle are found, which require total knee replacement. The total knee replacement not only can significantly relieve symptom, but also correct deformation and improve joint function.

**OBJECTIVE:** To summarize classification of knee joint, techniques of knee replacement surgery and complications following replacement.

**METHODS:** We retrieved Vip Database (<http://www.cqvip.com>) for titles and abstracts with the key words of "knee replacement, prosthesis, complication". Articles concerning clinical application of knee prosthesis were included. Articles in the same field that published recently or in authorized journals were included. A total of 20 literatures were included for review according to inclusion criteria.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Various artificial total knee prostheses were used in different patients in accordance with patients' condition, joint limitation degree, fixation method and meniscus function. Indication of different knee prostheses depends on bone and soft tissue of the knee, and quality and status of knee ligament, joint deformation and destruction degree of articular cartilage are responsible for the choice of prosthesis. Thrombosis of deep veins of the lower limb, pulmonary embolism, infection surrounding the prosthesis and prosthesis loose are common complications in joint replacement.

Department of Orthopaedics, Nanchang Second Hospital, Nanchang 330003, Jiangxi Province, China

Zhang Wen-qing, Attending physician, Department of Orthopaedics, Nanchang Second Hospital, Nanchang 330003, Jiangxi Province, China

Received: 2009-10-07  
Accepted: 2010-01-23

Zhang WQ, Wan CY, Yu TD. Clinical contents of artificial knee prosthetic replacement: Application and problems. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(9): 1661-1664. [<http://www.crter.cn> <http://en.zglckf.com>]

### 摘要

**背景:** 膝关节骨性关节炎和类风湿性关节炎是膝关节最常见的关节炎, 在关节炎晚期, 出现严重关节畸形和活动障碍, 就需要进行全膝关节置换治疗, 全膝关节置换术不仅能明显减轻症状, 还能矫正畸形和改善关节功能。

**目的:** 对膝关节假体的分类、膝关节置换手术技巧及其置换后并发症等方面进行归纳总结。

**方法:** 应用计算机检索维普数据库(<http://www.cqvip.com/>), 在标题和摘要中以“膝关节置换, 假体, 并发症”为检索词进行检索。选择文章内容与膝关节假体临床应用有关的文献, 同一领域文献则选择近期发表或发表在权威杂志文章。根据纳入标准选择 20 篇文献进行综述。

**结果与结论:** 不同患者应根据病情、关节限制程度、固定方式和半月板功能来选择不同的人工膝关节。不同膝关节假体的适应证应由膝关节的骨和软组织条件决定、膝关节韧带的质量和状态、关节畸形以及关节软骨破坏的程度决定假体的选择。下肢深静脉血栓和肺栓塞、假体周围感染、假体松动等为关节置换的常见并发症。

**关键词:** 膝关节置换; 人工假体; 并发症; 医学植入体; 综述文献

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.09.033

张文庆, 万春英, 余屯德. 人工膝关节围假体置换期的临床内容: 应用与问题[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(9):1661-1664. [<http://www.crter.org> <http://cn.zglckf.com>]

## 0 引言

人工全膝关节假体设计和手术技术的进步, 使全膝关节置换术的应用范围越来越广泛。全膝关节置换术已经成为减轻骨关节炎或类风湿关节炎患者膝关节疼痛、恢复膝关节功能的标准手术, 是治疗严重膝关节骨关节炎最为成功的外科治疗方式之一。近年来这项技术发展迅速, 人工膝关节假体类型也越来越多。如何选择病例? 如何选择假体? 如何防止假体远期松动、磨损? 如何降低假体返修率、提高膝关节置换术后的生存率是目前亟待解决的主要问题。

## 1 资料和方法

**1.1 资料来源** 由第一作者应用计算机检索维普数据库(<http://www.cqvip.com/>)中与膝关节假体临床应用有关的文献, 检索时限为 1994-01/2009-10。中文关键词: 膝关节置换, 假体, 并发症。对资料进行初审, 并查看每篇文献后的引文。

**1.2 入选标准** 纳入标准 ①具有原创性, 论点论据可靠的文章。②针对性强, 相关度高的文献。③对同一领域的文献选择近期发表或权威杂志的文献。排除标准: 较陈旧的理论观点以及一些

南昌市第二医院骨科, 江西省南昌市 330003

张文庆, 男, 1969年生, 江西省南昌人, 汉族, 2001年南昌大学毕业, 主治医师, 主要从事骨科研究。ZWQ200888OK@163.com

中图分类号: R772.2  
文献标识码: A  
文章编号: 1673-8225  
(2010)09-01661-04

收稿日期: 2009-10-07  
修回日期: 2010-01-23  
(20100107011/M•Q)

重复性研究。

1.3 质量评估 初检得到121篇文献, 阅读标题和摘要进行初筛, 排除与研究目的不符和重复性文章; 查阅全文, 判断与纳入标准一致的文章, 最后选择20篇符合标准的文献。

## 2 结果

2.1 纳入文献基本情况 依据纳入排除标准共保留相关文章20篇。文献[1-4]集中说明了膝关节置换术操作方面的问题; 文献[5-20]集中说明了膝关节置换后可能出现的并发症。

2.2 初次全膝关节置换手术的指征<sup>[1]</sup> 在初次全膝关节置换手术的病例中最多见的是膝关节退行性病变引起的骨关节炎, 其他的原因包括: 类风湿性关节炎、缺血性骨坏死以及其他原因引起的炎性关节病损。全膝关节置换手术目的在于缓解疼痛、改善膝关节功能。选择全膝关节置换手术的病例应该有明确的关节破坏的X射线表现, 中度到重度内科保守治疗无效的膝关节疼痛病史, 临床表现明显膝关节活动受限影响到日常生活质量。全膝关节置换手术患者年龄最好大于60岁, 体质量不超过80 kg, 但应根据患者年龄、性别、病程和使用情况作出选择。除年龄外, 患者生活的质量也是决定手术的一个重要原因。

2.3 人工膝关节假体选择 人工关节是置入人体内的材料, 故要求极为严格, 必须具有高强度, 能够承受人体长期的运动磨擦, 在人体不能发生生物和化学反应, 故人工关节假体对其形态的设计, 表面处理、材料选用、制造工艺以及包装都有十分严格的要求。临床中当患者决定采用人工关节置换的治疗方法后, 常常提到一个问题是: 什么样的人工关节才是最好的关节? 这就需要医生的正确指导, 经典的人工关节假体由金属与超高分子化学材料合成, 不同患者应根据病情、关节限制程度、固定方式和半月板功能来选择不同的人工膝关节。

人工全膝关节假体由金属制成的股骨髁、胫骨托以及由超分子量聚乙烯制成的胫骨垫和髌骨假体组成。钴合金和超分子量聚乙烯是目前人工膝关节中常用的两种生物材料。

目前市售人工膝关节假体种类繁多, 按置换范围可分为单髁型假体和全髁型假体, 按固定方式分为骨水泥型假体和非骨水泥型假体。根据假体设计的基本原理不同, 可将人工全膝关节假体分为两类: 固定性衬垫假体和活动性衬垫假体。前者的胫骨聚乙烯衬垫与胫骨底托的位置关系是固定的; 后者的聚乙烯衬垫可以与胫骨底托发生相对运动, 有些可以前后滑动及内外旋转, 有些只允许旋转<sup>[2]</sup>。这两类假体均可进一步分为后十字韧带保留型、牺牲型和替代型或称为后方稳定型3种。对人

工膝关节置换术中是否保留膝后交叉韧带, 目前仍有争议。

2.4 全膝关节假体置换前后各个时期不良因素的消除 在置换前, 应对一般情况差的患者改善全身情况。合并糖尿病及高脂血症的患者应积极治疗原发病, 消灭局部感染灶。在围置换期, 应使用层流手术室、减少手术参观人数、使用保护后背的手术衣、戴双层手套、手术器械的遮盖等措施都可有效降低感染发生的概率, 完善术前准备, 提高手术技术, 以期缩短置换时间。置换时间的缩短即可减少切口暴露于空气中的时间, 又可减少止血带使用时间, 以防长期的低氧状态导致机体对微生物抵抗力的降低。

置换后引流的合理使用, 可积极防治血源性感染。从假体选择及骨水泥应用的角度, 铰链式或高限制性假体发生感染的机会较限制性假体高, 原因是前者可产生更多的金属磨屑, 而金属磨屑可抑制巨噬细胞对细菌的吞噬能力。在骨水泥中加入抗生素预防感染, 其感染发生率最低。在一定剂量范围内不会影响骨水泥的生物力学特性。在确诊感染后, 应通过引流液、关节穿刺液或感染伤口局部分泌物的细菌培养药敏试验结果有针对性的选用抗生素。但单独应用抗生素治疗术后感染疗效有限, 不能达到清除感染, 缓解疼痛及恢复关节功能的目的。并且其不良反应可引起细菌耐药及长期应用抗生素的毒性反应, 使其只适用于极少数的全膝关节置换后感染的患者。

2.5 操作技术 与全髁关节置换比较, 全膝关节置换手术对关节周围软组织的平衡、手术截骨的精度要求更高。因此, 术前仔细评估患者关节畸形程度、术前模板测量、详尽的术前计划可显著减少手术的困难。手术操作中软组织平衡是手术成功的关键。对于严重的膝内外翻畸形和屈曲畸形的患者, 软组织松解平衡应有计划、分步骤地进行, 每完成一步都要进行测量, 要做到既纠正到位, 又不可过度纠正造成关节继发不稳定。股骨、胫骨要求对线准确, 保证假体植入后股骨头中心、膝关节中心和踝关节中心位于一直线。同时需注意股骨假体的外旋位植入和胫骨假体的后倾位植入, 减少术后髌前疼痛、髌骨脱位和膝关节屈曲不良等并发症。

在手术中是否保留后交叉韧带一直存在争论。后交叉韧带除了是膝关节稳定的重要韧带结构外, 同时还是膝关节屈曲运动保证股骨髁后移的重要结构, 因此理论上保留后交叉韧带可使膝关节运动特性更佳。但在实际手术操作中, 由于患者本身膝关节后交叉韧带自身条件的改变或手术中后交叉韧带张力的调整等问题, 后交叉韧带并不能完全发挥其作用, Stiehl等<sup>[3]</sup>观察到保留后交叉韧带的假体屈曲运动时股骨髁不是后移而是前移, 运动学特性的异常比不保留后交叉韧带更明显。因而近来不保留后交叉韧带的后稳定型假体的应用又有上升的

趋势。

对于髌骨表面置换也同样存在争论, 早期的人工关节在设计上仅限于胫、股关节置换, 未进行髌骨置换, 这种方式手术后的患者较多出现膝前疼痛。以后在假体设计中增加了髌骨置换, 虽减轻了术后髌前疼痛, 但又出现了髌骨脱位或半脱位、髌骨骨折、伸膝装置断裂等并发症, 因此在髌骨表面换与不换间一直存在不同的意见。从临床统计来看, Barrack等<sup>[4]</sup>报告膝关节骨关节炎病例随机分成的髌骨置换与不置换的两组, 术后在膝关节评分和患者满意度方面无明显差异, 但有12%未行髌骨置换的病例后期需再次手术置换。对于髌骨置换需掌握的是在手术中要精确测量髌骨厚度, 置换后髌骨厚度不得超过原厚度, 髌骨轨迹必须恢复正常, 对于过薄的髌骨不易置换。

## 2.6 人工膝关节置换后的并发症

下肢深静脉血栓和肺栓塞: 下肢深静脉血栓形成是人工膝关节置换术后较常见和较严重的并发症之一<sup>[5-7]</sup>。国外许多学者调查研究报告认为, 在没有进行任何预防干预下, 单侧人工膝关节置换术后下肢深静脉血栓的发生率大于50%, 而同期双侧人工膝关节置换术后下肢深静脉血栓的发生率大于75%<sup>[8]</sup>。膝关节置换术后下肢深静脉血栓主要发生在小腿静脉内, 少有近端孤立的静脉血栓, 很少形成危及生命的近端栓子。曾有部分学者认为下肢深静脉血栓并不延长术后康复时间, 也不影响术后康复效果, 不必进行预防性抗凝, 以减少失血和出血并发症。这种说法过于乐观, 下肢深静脉血栓可以形成危及生命的肺栓塞。

假体周围感染: 所有术后感染患者均主诉膝关节疼痛, 早期感染或严重感染的患者常表现为持续性膝关节疼痛或静息痛, 或者缓解后又加重的疼痛, 膝关节明显肿胀、皮肤潮红、皮温升高、压痛、渗液、流脓或窦道形成, 常伴发热、白细胞升高。亚急性、慢性感染患者局部红肿不明显, 一般不伴发热、白细胞总数也不高, 常常导致诊断困难。临床上常常需要仔细鉴别假体周围感染与假体无菌性松动。诊断人工膝关节置换术后感染应迅速及时, 而又要十分谨慎, 必须全面了解疾病的经过, 有意义的阳性及阴性体征, 并结合血液学检查、X射线检查、核素扫描、及关节穿刺结果等进行综合分析<sup>[9-11]</sup>。

术后骨折: 人工膝关节置换术后骨折发生率较低, 文献报告统计结果为0.3%~2%<sup>[12-14]</sup>。大部分骨折出现在术后早期与中期, 跌倒或其他轻微损伤是骨折的直接原因。发生骨折的患者通常自身存在以下高危因素: 严重骨质疏松、长期服用含糖皮质激素的药物、类风湿关节炎、股骨髁前皮质存在凹陷切迹、关节僵硬、关节纤维化、关节不稳、假体周围骨溶解、膝关节外翻畸形、神经源性关节病以及肿瘤局部复发等。

骨溶解: 人工膝关节置换术后骨溶解与假体无菌性

松动常常难以鉴别, 但骨溶解并不等同于假体无菌性松动, 存在骨溶解不一定就存在假体松动, 骨溶解也不是假体无菌性松动的惟一因素。骨溶解临床表现没有特异性, X射线检查发现假体周围或骨水泥周围透光区为其主要诊断依据, 放射性核素扫描有很高的阳性率, 但仅凭此二项检查难以与假体周围感染相鉴别, 关节穿刺抽取关节液作生化和细胞学检查, 以及细菌培养是主要的鉴别诊断依据。有学者取骨溶解区界膜进行研究及动物实验证明了聚乙烯磨屑是导致假体周围骨溶解的主要因素<sup>[15-16]</sup>。预防骨溶解应从多方面着手: 第一、减少磨屑的产生, 如研究开发新一代生物陶瓷膝假体。第二、缩小界面孔隙, 如采用低黏度骨水泥、避免采用螺钉固定等。第三、改进手术技术, 避免力线异常、应力集中而导致的聚乙烯过度磨损及假体移位, 碎屑进入界面。

假体无菌性松动: 假体无菌性松动是人工膝关节置换术后晚期主要并发症之一, 是术后晚期关节翻修术的最常见原因。假体无菌性松动主要与以下因素有关<sup>[17-18]</sup>: ①假体设计缺陷: 假体设计缺陷的后果是应力遮挡骨质吸收、应力过度集中聚乙烯磨损加速、假体移位、界面增宽、界面接触强度削弱等。②假体位置与轴线不良: 绝大部分出现假体无菌性松动的患者均表现为膝内翻、内侧胫骨平台塌陷、骨质缺损。③生物学因素: 主要表现为聚乙烯磨屑引发的一系列生物学效应, 导致骨溶解, 最终出现假体无菌性松动。④骨床的强度: 骨床的强度与患者的年龄、原发病变、骨质疏松程度等因素有关, 还与术中截骨的量有关, 例如胫骨平台金属托的应用减少了胫骨髁截骨量, 使保留的骨组织强度明显增加, 松动发生率则明显减少。⑤界面结合强度与作用于界面的应力: 界面结合强度与术中骨床的准备、假体的选择、固定方法的运用等多种因素有关。作用于界面的应力与患者的年龄、体质量、活动量大小等因素有关, 应力过大, 出现松动的机会明显加大。

假体磨损、断裂: 人工膝关节置换术后假体磨损主要表现为胫骨聚乙烯垫出现划痕、凹陷、变薄, 甚至严重扭曲、变形或碎裂<sup>[19-20]</sup>。金属和骨水泥的磨损较轻, 一般不直接导致假体失败, 但磨屑进入关节, 构成“三体磨损”, 可加速聚乙烯失败。假体磨损程度与假体类型、聚乙烯厚薄、膝关节轴线、患者年龄、体质量、活动量及假体植入年限等因素有关。研究表明关节滑动导致的磨损远大于滚动, 所以相对平坦和薄的聚乙烯垫容易被磨损毁坏。应用早期多孔表面解剖型膝假体、多心型膝假体的患者均已有关节聚乙烯垫穿透性磨损的报告, 而模拟半月板功能的膝假体, 如旋转滑动型膝假体, 低接触应力膝假体磨损较轻, 应用这类假体的患者尚没有因磨损导致聚乙烯垫完全毁坏的报告。膝关节轴线不良可导致偏侧聚乙烯垫过度磨损和髌骨聚乙烯表面磨损。通过各种膝关节翻修术时观察发现, 进行膝关节置换时的年龄

愈小、质量愈重、以及术后的时间愈长, 假体磨损的程度就愈严重。

### 3 讨论

人工膝关节置换术已成为临床上常用的手术之一。由于假体设计和手术技术的提高, 10年以上的假体生存率已达到90%以上。但对于年龄较小、活动量较大的患者效果并不理想。选择高质量的假体、不断开发和推广使用其配套器械是全膝关节置换术普及和发展的关键。

### 4 参考文献

[1] 徐金武. 有关全膝关节置换术的新观点[J]. 医学综述, 2008, 14(7): 1068-1070.

[2] Walker PS, Sathasivam S. The design of guide surfaces for fixed-bearing and mobile-bearing knee replacements. J Biomech. 1999; 32(1): 27-34.

[3] Stiehl JB, Dennis DA, Komistek RD, et al. In vivo kinematic comparison of posterior cruciate ligament retention or sacrifice with a mobile bearing total knee arthroplasty. Am J Knee Surg. 2000; 13(1): 13-18.

[4] Barrack RL, Rorabeck C, Partington P, et al. The results of retaining a well-fixed patellar component in revision total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2000; 15(4): 413-417.

[5] 路世勇, 李光磊, 李福东. 人工膝关节置换术后深静脉血栓形成的预防及治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(7): 553-554.

[6] Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. Chest. 2004; 126(3 Suppl): 338S-400S.

[7] 关振鹏, 吕厚山, 陈彦章, 等. 影响人工关节置换术后下肢深静脉血栓形成的临床危险因素分析[J]. 中华外科杂志, 2005, 43(20): 1317-1321.

[8] Bergquist D. Postoperative thromboembolism: frequency, etiology, prophylaxis. Berlin: Springer Verlag. 1983: 129-145.

[9] 王小玲, 张力成, 潘可平, 等. 人工全膝关节置换术后感染的预防[J]. 中华医院感染学杂志, 2001, 11(4): 286-287.

[10] 缪海雄, 郭汉明, 谢惠斌, 等. 人工全膝关节置换术后感染的对策[J]. 中国现代医生, 2009, 47(15): 45-46.

[11] 张超远, 周勇刚, 张建党, 等. 特制全膝关节置换术后感染的原因分析及防治[J]. 军医进修学院学报, 2005, 26(3): 186-187.

[12] Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures of the femur complicating total knee arthroplasty. Orthop Clin North Am. 1999; 30(2): 265-277.

[13] Culp RW, Schmidt RG, Hanks G, et al. Supracondylar fracture of the femur following prosthetic knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1987; (222): 212-222.

[14] Dennis DA. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. Instr Course Lect. 2001; 50: 379-389.

[15] 樊新甫, 杨风云, 董英海, 等. 人工关节置换术后的骨吸收和骨溶解[J]. 临床骨科杂志, 2006, 9(1): 92-94.

[16] 蔡谔, 王维芳, 卢世壁, 等. 骨水泥和非骨水泥固定假体周围骨溶解X线征象差异与磨损颗粒关系的初步分析[J]. 军医进修学院学报, 2000, 21(2): 147-150.

[17] 张银光, 王岩. 人工关节置换术后的无菌性松动——多因素共同作用的结果[J]. 医学综述, 2008, 14(4): 590-593.

[18] 张学军, 王宸. 人工关节置换术后假体无菌性松动的研究进展[J]. 现代医学, 2009, 37(1): 70-73.

[19] 刘志宏, 杨庆铭. 人工关节外科新进展[J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 6(2): 210-213.

[20] 吴海山. 对全膝关节置换术现状的共识和研究方向[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(7): 414-417.

关于作者: 第一作者构思并设计本综述, 经两次修改审校, 第一作者对本文负责。

利益冲突: 无利益冲突。

伦理批准: 没有与相关伦理道德冲突的内容。

此问题的已知信息: 骨关节疾病是影响人类健康的主要原因之一。一些骨科临床上常见的关节病, 更是造成患者关节功能丧失的主要原因。为了改善关节功能、提高患者的生活质量, 采用人工关节置换术是常用的治疗手段。

本综述增加的新信息: 近年的关节外科发展迅速, 人工膝关节置换术每年都在改进, 治疗效果已有明显的进步, 各种形式的假体不断推出。每年有大量的患者接受人工膝关节置换术, 降低假体返修率、处理再次手术问题已经十分突出。另外如何防止假体远期松动、磨损及提高膝关节置换术后的生存率仍是亟待解决的主要问题。

临床应用的意义: 近年来, 随着科技的进步和人民生活水平的提高, 人们的平均寿命不断提高, 社会老龄化人口不断增多, 由于各种原因所造成骨关节炎的患者也不断增多。随着医学科技的发展, 对于骨关节炎的治疗, 也随着新技术、新材料的涌现而出现新的方法, 人工全膝关节置换术已逐步成为临床上治疗膝部骨关节炎和重建膝关节功能的重要方法。

### 科技论文中“引言”写作中应注意要点

做了这么长时间的医学期刊编辑, 看了几千篇文章, 总觉得中国的作者在写引言的时候总是把握不住重点。公知公认的东西写了一大堆, 而真正与论文相关的背景知识却没有介绍, 且动辄宣称“首次报道”“首次发现”, 其可信度值得商榷。这样的引言让人看过之后感觉不知所云, 没有将论

文继续读下去的欲望。下面总结了一些“引言”写作中应注意的要点。

总体要求: ①应铺陈与文章内容十分密切的“背景”。②告诉读者为何进行该项研究? ③阐明与以前研究的不同之处。④对以前所有相关研究的系统回顾。⑤证实本项研究的必要性。

细节要求: ①少用或不用难读懂的缩略语。②给出研究的设计而不是结论, 不涉及研究中的数据。③若宣称“首次发现”“未见报道”“首次报道”, 须有充分检索和证明。④注意引用足够和适当的文献证明以往的工作, 同时提供与实验相关研究领域存在的问题或假说, 以引出实验目的。⑤应注意实验目的是否明确。⑥一般要求引言文字数量是讨论的1/3~1/2。